

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-282439

⑤ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月14日

G 01 M 11/00

T-7807-2G

G 01 J 1/00

F-7706-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 検査装置

⑯ 特 願 昭63-110891

⑰ 出 願 昭63(1988)5月7日

⑱ 発 明 者 平 岡 規 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 肥 塚 哲 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 塚 原 博 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 柿 木 義 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一 外2名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 3. 発明の詳細な説明

## 1. 発明の名称

検査装置

## 2. 特許請求の範囲

多数の発光素子をマトリクス状に配置した表示装置の画像を発生させる撮像手段と、

撮像手段の画像信号に対して所定のフィルタ演算を行うフィルタ手段と、

フィルタ手段によるフィルタ演算後の画像に対して所定の判別値を用いて少なくとも2値以上の値に多値化する多値化手段と、

多値化手段の出力に基づき表示装置を全面点灯状態としたときの非点灯素子の検査を行う検査手段と、

を備えたことを特徴とする検査装置。

## (目 次)

## 概要

## 産業上の利用分野

## 従来の技術 (第12~15図)

## 発明が解決しようとする課題

## 課題を解決するための手段

## 作用

## 実施例

(1) 本発明の第1実施例 (第1~6図)

(2) 本発明の第2実施例 (第7~11図)

## 発明の効果

## (概 要)

## 検査装置に関し、

輝度むらがある場合でも、発光素子の非点灯検出を容易にかつ短時間で自動化できる検査装置を提供することを目的とし、

多数の発光素子をマトリクス状に配置した表示

装置の画像を発生させる撮像手段と、撮像手段の画像信号に対して所定のフィルタ演算を行うフィルタ手段と、フィルタ手段によるフィルタ演算後の画像に対して所定の判別値を用いて少なくとも2値以上の値に多値化する多値化手段と、多値化手段の出力に基づき表示装置を全面点灯状態としたときの非点灯素子の検査を行う検査手段と、を備えるように構成する。

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、検査装置に係り、詳しくはマトリクス状に配置した発光素子のうちの非点灯素子を検査する検査装置に関する。

ディスプレイデバイスは、マン（人間）が対峙しているマシン（機械）の世界からの情報を人間の頭脳に送り込むため、マンとマシンのインタフェース（境界）に位置している。したがって、ディスプレイデバイスが情報を正しく表示しないと、歪んだ情報、間違った知識が人間に積み重なってしまうことになるため、ディスプレイデバイスの

検査が重要である。

#### 〔従来の技術〕

ディスプレイデバイスの1つにプラズマディスプレイがある。このプラズマディスプレイは、2枚のガラス板の間に発光素子である正および負の電極（大きさは0.3 mm程度）を設け該発光素子をマトリクス状に配置して構成される表示装置である。発光素子は、例えば $400 \times 600 = 240000$ なる数のものが配置され、マイクロコンピュータのディスプレイ等に応用されるが、放電管であるからちらつきが少なく、CRTよりも見易いという長所がある。

従来、このような表示装置の製造工場においては、表示装置の各素子を全面点灯させて、その時の欠点（点灯していない素子）を目視で検査している。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このような従来の検査装置にあ

っては、あくまでも目視によって検査を行っているため、検査時間が長い、作業者が疲れる等の問題点があった。

一方、従来の方法によって自動化を行おうとした場合、表示装置1についてみると、第12図（b）に示すように、点灯はしているものの、周辺に対して暗い領域2と、周辺に対して明るい領域3が存在するため、表示装置1のA-A'断面の明るさが第12図（a）に示すようなゆるやかな輝度むらとなって現れる。自動化の場合には、表示装置1を前面から撮像し、電気信号に変換したうえで判別処理をする。したがって、これを2値画像を用いて点灯／非点灯の判別をするのは困難である。

すなわち、第13図（a）は暗い領域3の多数の発光素子4であり、このB-B'断面の明るさは同図（b）に示すように発光素子4のある部分のみがピーク的に輝き、ボトムの部分5aは一定のレベルとなっている。一方、第14図（a）は明るい領域3の多数の発光素子4であり、このC-C'

の断面の明るさも同図（b）に示すように同様にピークとボトムの部分5bが現れるが、このときのボトムレベルは第13図（b）の場合より高くなっている。これは、発光素子4が2枚のガラス板の間に設けられているから、他の点灯している発光素子4の光が周辺まで浸透しているためであり、全体的にボトムレベルが上昇するためである。したがって、このような場合、単純な2値判断ではボトムレベルに差異があることから、判定に正確さを欠くことになる。

また、この他の検査方法としては、例えば多値画像を用いていわゆる多値的に判別することも考えられるが、これによると発光素子4が画像の中で第15図に示すようなピーク6をもった輝点となって現れるため、輝点に対応する高精度の位置決めやピーク検出（例えばピーク幅（輝点の直径）bやレベルの検出）等の手法を用いなければならず、検査時間が長くなるという問題点がある。

そこで本発明は、輝度むらがある場合でも発光素子の非点灯検出を容易にかつ短時間で自動化で

きる検査装置を提供することを目的としている。

#### (課題を解決するための手段)

本発明による検査装置は上記目的達成のため、多数の発光素子をマトリクス状に配置した表示装置の画像を発生させる撮像手段と、撮像手段の画像信号に対して所定のフィルタ演算を行うフィルタ手段と、フィルタ手段によるフィルタ演算後の画像に対して所定の判別値を用いて少なくとも2値以上の値に多値化する多値化手段と、多値化手段の出力に基づき表示装置を全面点灯状態としたときの非点灯素子の検査を行う検査手段と、を備えている。

#### (作用)

本発明では、撮像手段により表示装置の画像信号が発生し、これがフィルタ演算され、フィルタリング後の画像が少なくとも2値以上の値に多値化されて非点灯素子の検査が自動的に行われる。

したがって、フィルタリングによって全面の濃

淡むらが除去され、検査が容易かつ短時間なものとなる。

#### (実施例)

以下、本発明を図面に基づいて説明する。

第1～6図は本発明に係る検査装置の一実施例を示す図であり、本発明をプラズマディスプレイの検査に適用した例である。

まず、構成を説明する。第1図は本装置のブロック図である。同図において、本装置は大きく分けて撮像装置11、画像入力回路12、フィルタリング回路13、二値化回路14、画像メモリ15、検査回路16、制御回路17および表示回路18からなり、撮像装置11以外は主にマイクロコンピュータによって構成される。なお、19はバスラインである。

撮像装置(撮像手段)11は例えばCCDからなり、検査対象となる第12図(b)に示したような表示装置1を前面から撮像してアナログ画像信号に変換して画像入力回路12に出力する。画像入力回路12はアナログ画像信号をA/D変換し、フィ

ルタリング回路(フィルタ手段)13はデジタル信号のフィルタ演算を行う。このフィルタ演算は後に詳述する。

二値化回路(多値化手段)14はフィルタリング後のデジタル画像を所定のしきい値で二値化し、画像メモリ15は二値化した画像を所定のメモリエリアに格納する。検査回路(検査手段)16は画像メモリ15に格納された画像から発光素子の検査/判定を行い、表示回路18は表示装置1の検査結果等をディスプレイやプリンタ等によって外部に表示、出力する。また、制御回路17は上記各回路12～16、18および撮像装置11の作動を制御するもので、内部のメモリに格納されているプログラム(後述の第2図参照)に従って点灯検査に必要な処理命令を出力する。

次に、作用を説明する。

第2図は点灯検査のプログラムを示すフローチャートであり、 $P_1 \sim P_5$ はプログラムの各ステップを示す。

まず、 $P_1$ で表示装置1に通電して全面点灯さ

せる作動状態とした後、撮像装置11によりアナログ画像を撮像するとともに、このアナログ画像を画像入力回路12によってA/D変換しデジタル画像として入力する。次いで、 $P_2$ でフィルタリング回路13によりデジタル画像のフィルタリングを行う。

ここで、フィルタリングについて詳述する。第3図は欠点検出を容易にするためのフィルタ31の一例を示すものであり、このフィルタ31は有体物である部材ではなく、デジタル処理するときの信号レベルで表わされる信号フィルタである。フィルタ31は撮像装置11における発光素子間隔を $a$ としたとき、2辺が $a$ で囲まれる領域31c(以下、中央領域という)ではデジタル画像のレベルを8倍し、2辺が $3a$ で囲まれる部分であってかつ中央領域31cを除いた領域(以下、周辺領域という)31dではデジタル画像のレベルを-1倍するという機能を有している。いま、表示装置1のある部分に対応する原画像(デジタル画像)が第4図(a)に示すように1つの欠点(非点灯の

素子に相当)をもっている場合、この原画像をフィルタリングすると、同図(b)のようになり、中央領域31cは-(負)で表わされるように暗く、周辺領域31dは+(正)で表わされるように明るくなり、境界部分は0となる。なお、同図x、yは縦、横の方位を示す座標軸である。

このように中央部の素子が非点灯の場合にフィルタリングすると、中央領域31cだけ暗くなるから、欠点の検査に利用できることになる。その理由は、次の通りである。すなわち、フィルタ31内のすべての発光素子14が点灯している場合は第4図(c)に示すように中央領域31cと周辺領域31dの輝度が略同一となり、フィルタリング後の値は0となる。言い換えれば、明るさのレベルが一樣となる。一方、第4図(d)に示すように周辺領域31dに非点灯素子4xがある場合は、フィルタリング結果が正、また第4図(e)に示すように中央領域31cに非点灯素子4xがある場合はフィルタリング結果が負となるからである。

上述したフィルタによる判別検査は具体的に第

5図に示すように信号処理して行われる。第5図(a)は原画像のy方向におけるレベルを示しており、点灯部分は発光素子4に対応してピーク6が現れているが、非点灯の発光素子4に対応する部分はピーク6が現れていない。このような一次元の原画像に対して第5図(b)に示すようなレベル差を有するフィルタ31で図中左から右側へ原画像を順次走査していくと、非点灯素子の部分では同図(c)に示すような画像信号が得られる。原画像の輝点は細く尖っているから高精度の位置決めを要するのに対し、フィルタリング後の非点灯点(欠点)は広く平らであり、欠点は負、欠点の周囲は正、その他は0となっている。したがって、高精度の位置決めを必要とすることなく欠点の検出が2値的に判別可能となる。

そこで再びプログラムに戻り、P<sub>2</sub>では所定のしきい値を設定してフィルタリング後画像を2値化して画像メモリ15に格納する。例えば、第5図(c)に示すようにしきい値を0より若干小さい負の値に設定すると、第6図に示すように欠点の

部分のみが0となり、点灯の領域が1となるような2値化データが得られる。次いで、P<sub>3</sub>で非点灯数(0の領域数)を計数し、P<sub>4</sub>でこの計数値が判別基準値nより大であるか否かを判別して検査を行い、検査結果を表示回路18に表示する。

このように、本実施例ではフィルタリングによって全面の濃淡むらが除去されているので、適当なレベルで2値化することにより、欠点の数を容易にかつ短時間で求めることができる。その結果、表示装置1の全面点灯時における非点灯の検出を高精度の位置決め等を要せず、容易にかつ短時間に自動的に行うことができる。

第7~11図は本発明の第2実施例を示す図であり、本実施例は多値画像を用いたものである。第7図に示すブロック図では一部の構成が第1実施例と異なり、フィルタリング回路(フィルタ手段および多値化手段に相当)41は画像入力回路12からディジタルの原画像を多値的にフィルタリングし、画像メモリ42は多値の画像を記憶し、さらに検査回路(検査手段)43は多値画像を用いて検査

を行う。

第8図に示すプログラムでは、ステップP<sub>1</sub>を経ると、次いで、P<sub>1a</sub>でフィルタリングを行うが、このステップ以降が第1実施例と異なる。第2実施例のフィルタリングは、次のようにして行う。

第9図はフィルタ44の一例を示す。フィルタ44は各辺が3aなる長さを有し、発光素子に対応する部分のみ各辺がeなる長さの周辺ウィンドウ44bおよび中央ウィンドウ44cが形成され、周辺ウィンドウ44bは画像レベルを-1倍、中央ウィンドウ44cは画像レベルを8倍する機能がある。したがって、各ウィンドウ44b、44cに相当する部分がデータとなり、これを第1実施例のフィルタ31と比較すると、データ量は $a^2/e^2$ となる。例えば、 $a:e=3:1$ のとき  $a^2/e^2=1/9$  となって第2実施例の方がデータ量が1/9で済む。

第10図(a)は発光素子4とフィルタ44との関係を示しており、発光素子4が全てウィンドウ44b、44cに臨んだ場合、一部のみ臨んだ場合、あ

るいは全く臨まない場合がある。また、第10図(b)は原画像の一次元レベルを示し、これをフィルタリングすると、第10図(c)のようになる。

因に、従来の原画像を用いた方法では、位置ずれに対応する許容範囲が小さく、輝度のピーク値検出等複雑なアルゴリズムが必須であったが、本実施例のようなフィルタリング後の画像では欠点の領域は第11図に示すように幅(a-e)が広いので、位置許容範囲が広い。したがって、等間隔で輝点付近のデータを読み出すだけで判定が可能となる。

そこで、プログラムのステップP<sub>13</sub>では第11図に示した等間隔データを読み出し、P<sub>14</sub>で負の点数をnと比較して判定を行う。したがって、この第2実施例にあっても第1実施例と同様の効果を得ることができる他、特に第2実施例のフィルタ44は第1実施例のフィルタ31と比べ、検査に用いる画素数が少ないため、フィルタリング回路41を高速化、簡略化できるという長所がある。

ーチャート、

第9図はそのフィルタの一例を示す図、  
第10図はそのフィルタリングを説明する図、  
第11図はそのフィルタリング後の画像を示す図、  
第12～15図は従来の検査装置を示す図であり、  
第12図はその輝度むらを説明する図、  
第13図はその暗い領域の画像を示す図、  
第14図はその明るい領域の画像を示す図、  
第15図はその画像レベルを示す図である。

1 ……表示装置、  
4 ……発光素子、  
11 ……撮像装置(撮像手段)、  
13 ……フィルタリング回路(フィルタ手段)、  
14 ……二値化回路(多値化手段)、  
15、42 ……画像メモリ、  
16、43 ……検査回路(検査手段)、  
17 ……制御回路、  
18 ……表示回路、  
31、44 ……フィルタ、

〔効果〕

本発明によれば、フィルタリングによってディスプレイ全面の濃淡むらを除去することができ、非点灯素子の検出を容易かつ短時間に自動的に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1～6図は本発明に係る検査装置の第1実施例を示す図であり、

第1図はそのブロック図、

第2図はその点灯検査のプログラムを示すフローチャート、

第3図はそのフィルタの一例を示す図、

第4図はそのフィルタリングを説明する図、

第5図はそのフィルタリング処理を示す図、

第6図はその欠点を説明するための図、

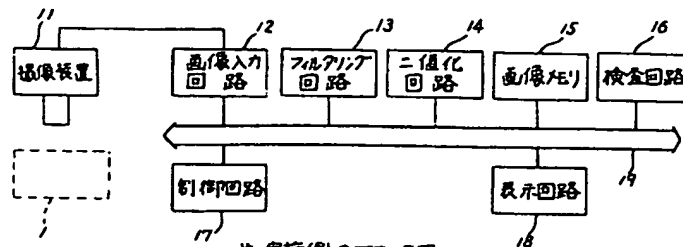
第7～11図は本発明に係る検査装置の第2実施例を示す図であり、

第7図はそのブロック図、

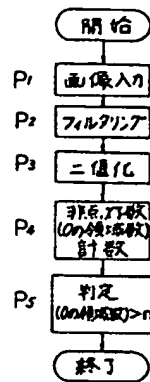
第8図はその点灯検査のプログラムを示すフロ

41 ……フィルタリング回路(フィルタ手段、多値化手段)。

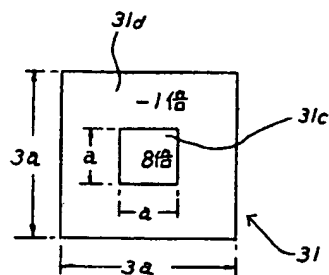
特 許 出 願 人 富士通株式会社  
代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞



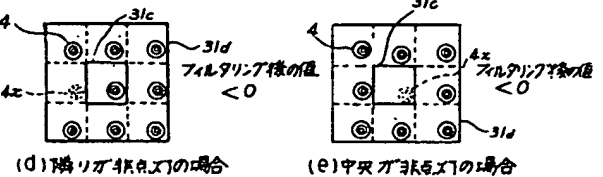
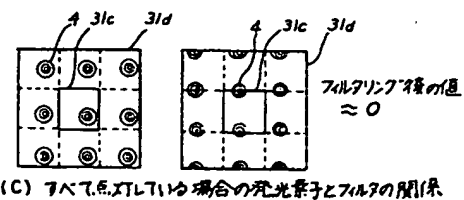
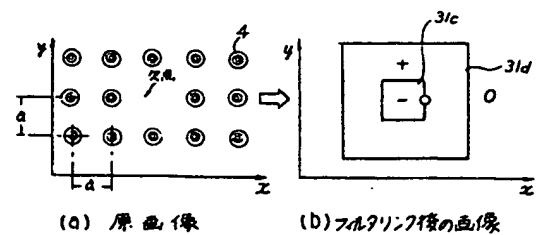
実施例のブロック図  
第 1 図



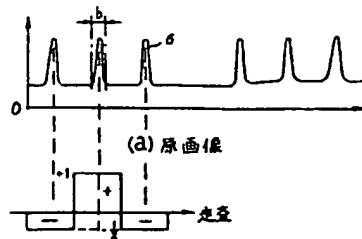
実施例の点検プログラムのフローチャート  
第 2 図



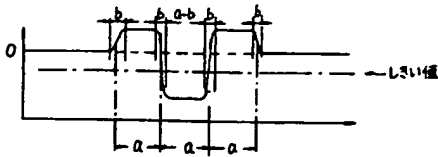
実施例のフィルタの一例を示す図  
第 3 図



実施例のフィルタリングを説明する図  
第 4 図

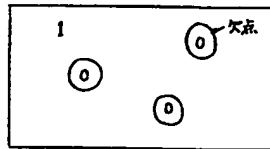


(b) フィルタレベル

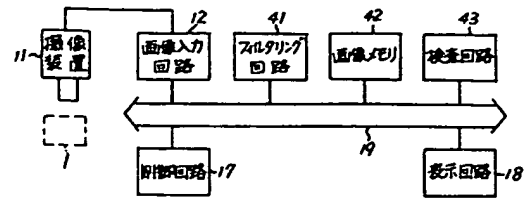


(c) フィルタリング後画像

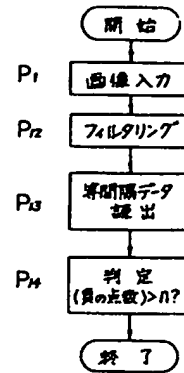
※1実施例のフィルタリング処理を示す図  
第5図



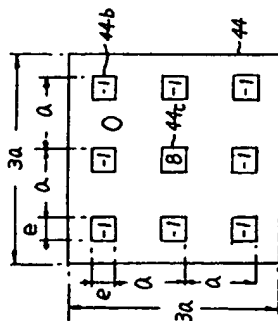
※1実施例の欠点の説明するための図  
第6図



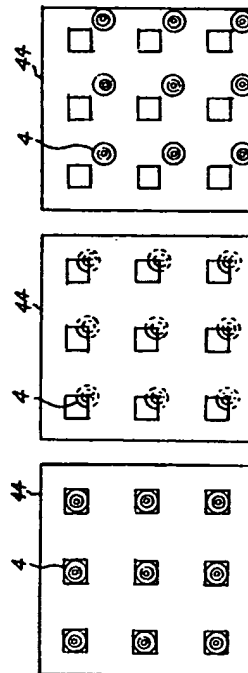
※2実施例のブロック図  
第7図



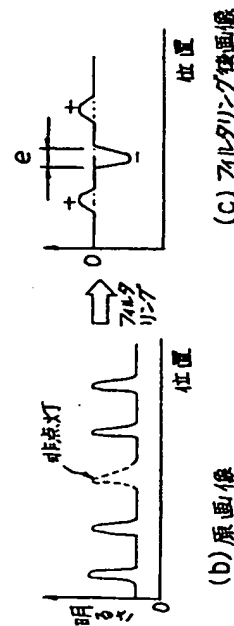
※2実施例の点検プログラムのフローチャート  
第8図



※2実施例のフィルタの一例を示す図  
第9図

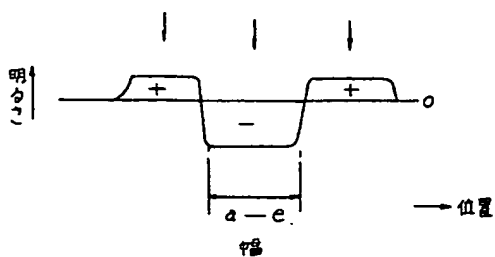


(a) 発光粒子とフィルタとの関係



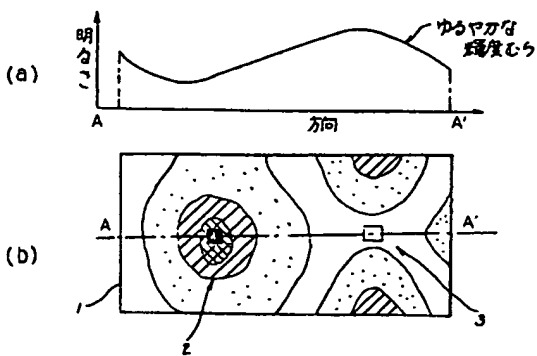
(b) 原画像

※2実施例のフィルタリングの説明図  
第10図

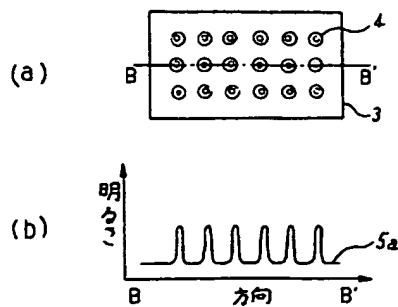


(等間隔デ-7)

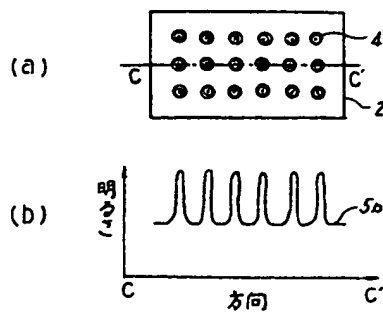
\*2実施例1のフルアライン後の画像を示す図  
第 11 図



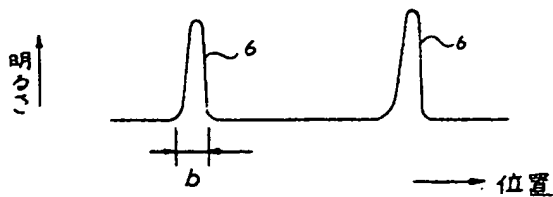
濃淡むらと説明する図  
第 12 図



暗い領域の画像を示す図  
第 13 図



明るい領域の画像を示す図  
第 14 図



画像レベルを示す図  
第 15 図



第1頁の続き

⑦発明者	中島	雅人	神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑧発明者	須藤	嘉規	神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

**PAT-NO:** JP401282439A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 01282439 A  
**TITLE:** INSPECTOR

**PUBN-DATE:** November 14, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HIRAOKA, NORIYUKI	
HIZUKA, TETSUO	
TSUKAHARA, HIROYUKI	
KAKIGI, GIICHI	
NAKAJIMA, MASAHIITO	
SUDO, YOSHINORI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

**APPL-NO:** JP63110891

**APPL-DATE:** May 7, 1988

**INT-CL (IPC):** G01M011/00 , G01J001/00

**US-CL-CURRENT:** 356/124.5

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To enable the automatic detection of a non-lighted element, by performing a filter computation of an image signal of a display device generated from a camera device to convert an image following a filtering into a multi- value, higher than a binary value.

**CONSTITUTION:** An analog image signal of a display device 1 generated from a camera device 11 is converted into digital from analog with an image input circuit 12 and a filtering circuit 13 performs a filter computation of the digital signal. Then, after the filtering, a digital image is binary coded with a binary coding circuit 14 by a specified threshold to be stored into an image memory 15. Then, an